

## Kolben mit zumindest einer Ringnut und zumindest einem Kolbenring

Publication number: DE19908542

Publication date: 2000-08-31

Inventor: SPATSCHEK LINUS (DE)

Applicant: MAHLE GMBH (DE)

Classification:





- International: **F16J9/22; F16J9/00;** (IPC1-7): F02F3/00; F02F5/00; F16J9/00; F16J9/22

- European: F16J9/22

Application number: DE19991008542 19990227

Priority number(s): DE19991008542 19990227

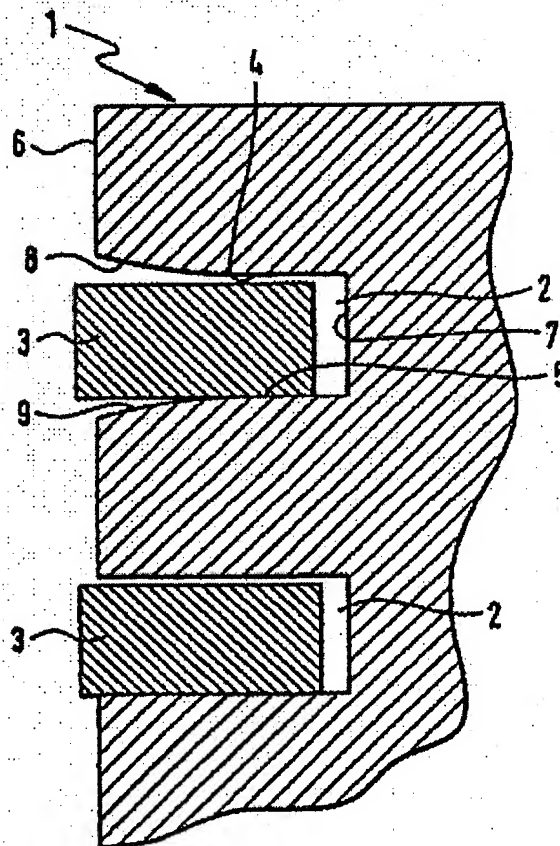
Also published as:

 WO0052364 (A1)  
 EP1157229 (A1)  
 EP1157229 (A0)  
 EP1157229 (B1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19908542

The invention relates to a piston (1) which consists of a light metal alloy and which has at least one unreinforced ring groove (2) and at least one piston ring (3). The aim of the invention is to provide a simple means of preventing damage to the flanks of the groove. To this end, the flanks of the groove (4, 5) or the flanks of the piston ring (10, 11) are preferably configured so that they are curved in a radial direction when the piston is new. This curvature of the flanks of the groove or the flanks of the ring (10, 11) produces a contour which corresponds to the contour of a flank of a groove after the run-in process.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 08 542 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 02 F 3/00**  
F 16 J 9/00  
F 16 J 9/22  
F 02 F 5/00

②1 Aktenzeichen: 199 08 542.0  
②2 Anmeldetag: 27. 2. 1999  
④3 Offenlegungstag: 31. 8. 2000

DE 199 08 542 A 1

⑦1 Anmelder:  
Mahle GmbH, 70376 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Spatschek, Linus, 72202 Nagold, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	28 49 276 C2
DE-AS	15 25 502
DE	42 05 503 A1
AT	1 34 551
US	49 73 066
US	43 50 352
US	38 31 952
US	37 59 148
US	29 38 758
US	26 52 298
EP	6 72 849 A1

JP Patent Abstracts of Japan:  
08-0028347 AA.;  
08-0121242 AA.;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Kolben mit zumindest einer Ringnut und zumindest einem Kolbenring

⑤7 Bei einem Kolben aus einer Leichtmetalllegierung mit  
zumindest einer unbewehrten Ringnut und zumindest ei-  
nem Kolbenring sollen Nutflankenschädigungen auf ein-  
fache Weise vermieden werden.

Hierzu sind vorzugsweise die Nutflanken oder aber die  
Flanken des Kolbenringes im Neuzustand des Kolbens in  
radialer Richtung gekrümmt ausgeführt, wobei durch die  
Krümmung der Nutflanken bzw. der Ringflanken etwa  
eine Kontur erzeugt wird, die der Kontur einer Nutflanke  
nach dem Einlaufvorgang entspricht.

DE 199 08 542 A 1

Die Erfindung bezieht sich gemäß Anspruch 1 auf Kolben aus einer Aluminiumlegierung oder einer Magnesiumlegierung mit einer unbewehrten Ringnut und zumindest einem Kolbenring, wobei die Flanken des zumindest einen Kolbenringes parallel zueinander verlaufen und gemäß Anspruch 4 auf einen Kolben, bei dem die Flanken der zumindest einen Ringnut parallel zueinander verlaufen.

Diese Merkmale weisen nahezu alle der heute üblichen Kolben für Ottomotoren bzw. die dazugehörigen Kolbenringe auf.

Bei PKW-Ottomotoren besteht seit längerer Zeit das Problem, daß die Nutflanken derartiger Kolben in Einzelfällen Verschleiß im Bereich der Nutflanken aufweisen. Diese Schäden werden auf Adhäsionskräfte zwischen Nutflanken und Kolbenringen zurückgeführt.

Eine Lösung dieser Verschleißprobleme wurde bisher dadurch erzielt, daß die Ringnut durch Hartanodisieren bewehrt wurde oder daß die Kolbenringe beschichtet wurden. Nachteil derartiger Lösungen ist ein erhöhter technischer Aufwand mit entsprechenden Kosten.

Die Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, bei gattungsgemäßen Kolben die Entstehung von Nutflankenschäden auf einfache und kostengünstige Art zu vermeiden.

Eine Lösung dieses Problems wird bei gattungsgemäßen Kolben erzielt durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 4. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, die nach einer längeren Einlaufphase vorhandene Kontur der Nutflanken schon im Neuzustand zu erzeugen, indem die Nutflanken – vorzugsweise durch Stechen der Nuten mit konturierten Nutmessern – eine in radialer Richtung gekrümmte Oberfläche aufweisen.

Dabei ist die Krümmung der Nutflanken konvex auszuführen.

Unter Kolbenringen, deren Ringflanken annähernd in radiale Richtung verlaufen, ist eine Abweichung von maximal 5° zur radialen Richtung zu verstehen, wie sie insbesondere bei Rechteckringen und Minutenringen mit Innenphase oder mit Innenwinkel auftreten kann, während als Kolbenringe, deren Ringflanken exakt in radiale Richtung verlaufen, z. B. Rechteckringe ohne Phase bzw. Winkel angesehen werden.

Zwar ist es aus der US 3,831,952 A bereits bekannt, zum Zweck einer besseren Abdichtung Nutflanken von Ringnuten in Richtung nach radial außen mit einer linearen – durch Angabe eines Winkels festgelegten – Aufweitung herzustellen, die Herstellung von gekrümmten Nutflanken, die in etwa das Ergebnis des Einlaufvorganges vorwegnehmen, ist jedoch aus dieser Entgegenhaltung nicht bekannt.

Ferner ist es aus der US 4,350,352 A bekannt, sowohl die Nutflanken als auch die Flanken des Kolbenringes gekrümmt herzustellen, wodurch auch dann eine gute Abdichtung erzielt werden soll, wenn aufgrund des Spiels zwischen Kolben und Zylinder der Kolben außermittig im Zylinder oder schräg zur Zylinderachse läuft.

Aus der. AT-PS 134551 sind Kolben und Kolbenringe bekannt, deren Nut- bzw. Ringflanken nicht in radialer Richtung verlaufen, sondern bei denen zumindest die Nutflanken gegen die Kolbenachse geneigt sind und bei denen die Nut nach außen hin aufgeweitet ist (Fig. 6), wobei diese Merkmale dazu führen sollen, daß der Kolbenring nahezu ohne Vorspannung laufen kann und die zur Abdichtung notwendige Anpreßkraft in Abhängigkeit vom Verbrennungsdruck erzielt wird.

Ferner ist aus der EP 672849 A, Fig. 3 ein Kolben be-

kannt, dessen Nut nach außen hin aufgeweitet ist und bei dem die Ringflanken parallel zueinander verlaufen. Dargestellt ist dort jedoch nicht der Neuzustand des Kolbens, sondern die Aufweitung der Nutflanken ist auf Verschleiß im Motorbetrieb zurückzuführen.

Aus der DE 42 05 503 A1 ist zur Vermeidung von Nutflankenbeschädigungen bekannt, die Ringnutflanken mit einer speziellen umfangsmäßig verlaufenden Profilierung zu versehen. Nachteilig hierbei ist der große Herstellungsaufwand. Bei der vorliegenden Erfindung beziehen sich die Richtungsangaben "radial" und "axial" auf die Mittelachse des Kolbens. Radial nach außen heißt also von der Mittelachse weg, die axiale Richtung ist durch die Mittelachse des Kolbens vorgegeben. Die radiale Richtung kann auch als Horizontale bezeichnet werden, wenn die Mittelachse des Kolbens als Vertikale angesehen wird.

Prinzipiell ist es auch möglich, den erfindungsgemäßen Effekt zu erzielen, indem anstatt der Nutflanken die Ringflanken eine Krümmung aufweisen, sodaß die axiale Höhe der Ringe in Richtung nach radial außen ebenfalls um maximal 50 µm abnimmt. Dies erfordert allerdings eine aufwendige Einzel-Bearbeitung der Ringflanken, während die Ringe im Normalfall bei der Endbearbeitung in größeren Mengen zwischen zwei parallelen Scheiben geläpft werden. Um eine der Kontur eines gelaufenen Kolbenringes entsprechende Krümmung aufzuweisen, ist die Krümmung der Kolbenringflanken konkav auszuführen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 die Nutpartie eines erfindungsgemäßen Kolbens gemäß Anspruch 1

Fig. 2 die Nutpartie eines erfindungsgemäßen Kolbens gemäß Anspruch 4.

Der Kolben 1 weist mehrere Ringnuten 2 mit Kolbenringen 3 auf. Die Nutflanken 4 und 5 der obersten Ringnut sind in radialer Richtung gekrümmt, sodaß die Nuthöhe im Bereich der Lauffläche 6 um ca. 30 µm höher ist als im Bereich des Nutgrunds 7. Der gekrümmte Bereich ist mit den Bezugszeichen 8 bzw. 9 bezeichnet.

In den Zeichnungen ist die Krümmung der Nutflanken bzw. der Kolbenringflanken der Anschaulichkeit halber übertrieben dargestellt.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 verlaufen die Nutflanken 4 und 5 in radialer Richtung parallel zueinander und die Flanken des Kolbenringes weisen konkav gekrümmte Bereiche 10 und 11 auf.

#### Patentansprüche

1. Kolben aus einer Aluminiumlegierung oder einer Magnesiumlegierung mit zumindest einer unbewehrten Ringnut und zumindest einem Kolbenring, wobei die Flanken des Kolbenringes in zueinander parallelen Ebenen liegen und annähernd oder exakt in radialer Richtung verlaufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Neuzustand des Kolbens (1) eine oder beide Nutflanken (4, 5) der mindestens einen Ringnut (2) in radialer Richtung zumindest in Teilbereichen gekrümmt (8, 9) sind, wobei sich der axiale Abstand der Nutflanken (4, 5) zueinander, also die Nuthöhe, nach außen hin erweitert und wobei die Differenz der Nuthöhe vom radial innen liegenden Bereich der Krümmung zum radial außen liegenden Bereich der Krümmung bei maximal 50 µm liegt.

2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Krümmung der Nutflanke bzw. der Nutflanken (4, 5) etwa den Verlauf aufweist, den ein entsprechender Kolben (1) ohne die kennzeichnenden Merkmale

des Anspruchs 1 nach dem Einlaufvorgang aufweist.

3. Kolben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nur die untere Nutflanke (5) eine Krümmung aufweist.

4. Kolben aus einer Aluminiumlegierung oder einer 5  
Magnesiumlegierung mit zumindest einer unbewehrten  
Ringnut und zumindest einem Kolbenring, wobei die  
Flanken der Ringnut parallel zueinander verlaufen, da-  
durch gekennzeichnet, daß im Neuzustand des Kolbens  
eine oder beide Flanken des mindestens einen Kolben- 10  
ringes (3) in radialer Richtung zumindest in Teilberei-  
chen (10, 11) gekrümmt sind, wobei sich der axiale Ab-  
stand der Ringflanken zueinander, also die Höhe des  
Kolbenringes in Richtung nach radial außen vermin- 15  
dert und wobei die Differenz der Ringhöhe vom radial  
innen liegenden Bereich der Krümmung zum radial au-  
ßen liegenden Bereich der Krümmung bei maximal  
50 µm liegt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

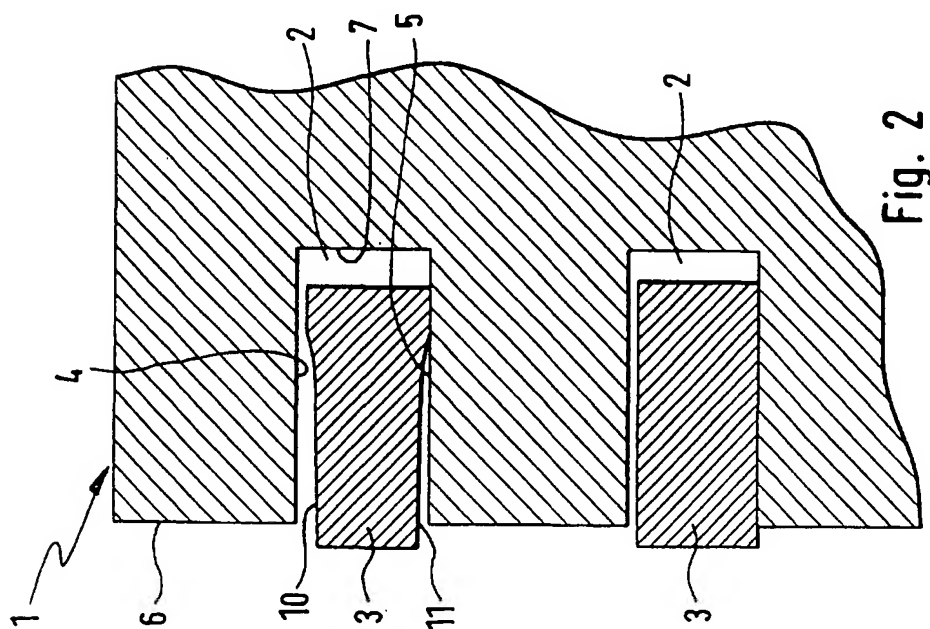
45

50

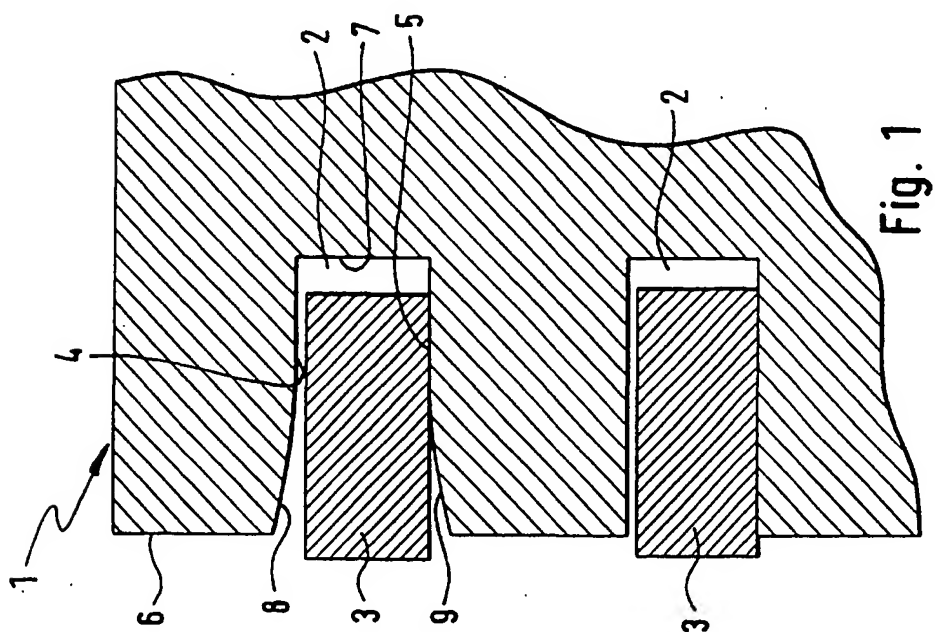
55

60

65



**Fig. 2**



**Fig. 1**